PUBLICATION NUMBER

06018555

PUBLICATION DATE

25-01-94

APPLICATION DATE

30-06-92

APPLICATION NUMBER

04196112

APPLICANT: MEISEI DENSHI KOGYO KK;

INVENTOR

SUGANO TETSUO;

INT.CL.

G01R 1/067 G01R 1/073 H01L 21/66

TITLE

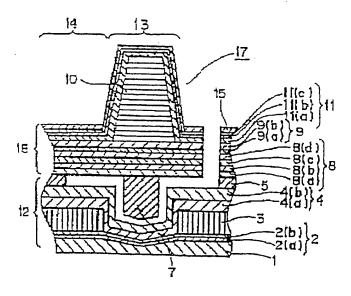
MICROSPRING CONTACT, ITS AGGREGATE, TERMINAL FOR

**ELECTRIC CONNECTION COMPOSED** 

OF THE AGGREGATE AND

PRODUCTION OF MICROSPRING

CONTACT



## **ABSTRACT**

PURPOSE: To obtain a spring function, obtain uniform and proper contact load, get a microspring contact, its aggregate, and a terminal for electric connection composed of said aggregate superior in contact density and position precision and in addition, obtain a production method of the microspring contact with regard to a contact terminal for electric connection.

CONSTITUTION: In a terminal for electric connection, a base part 12 providing a plurality of insulation layers 1-5 on the surface of a silicon board 1 and forming a recess, the other insulation layer 8 having a spring function on the surface of the base part 12 and a metal coating layer 9 are provided and in addition, a projection-like contact 10 is set at a position corresponding to the recess of the base part 12. After a contact surface is connected with metal coating 11, each layer from the insulation layer 8 having the spring function provided on the surface of the base part 12 up to an outermost metal coating layer 11 is etched and removed in the form of a groove on the circumference of a contact, and further the terminal is composed of a microspring contact 17 composed of a contact part 16 having a contact part 13 for an electronic parts terminal integrally formed with the base part 12 and a conductive part for outside connection 14 and an aggragate of the microspring contact 17.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) B本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開晉号

特開平6-18555

(43)公開日 平成6年(1994)1月25日

審査請求 未請求 請求項の長10(全 21 頁)

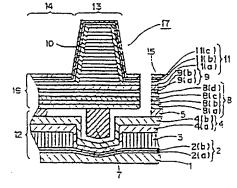
(21)出願名号 特願平4-196112 (71)出願人 391007482 明生電子工業株式会社 現土電子工業株式会社 東京都世田舎区上野毛 1 - 22 - 7 (72)発明者 野村 貞王 法程集法資都志資町小野水明 2 - 4 - 5 (72)発明者 美野 侯司 神宗川県川崎市多摩区初形 2 - 22 - 2 (72)発明者 哲野 哲夫 神奈川県横浜市港北区すみれヶ丘42 - 2 (74)代理人 弁理士 細井 身

(54) 【発明の名称】 マイクロスプリングコンタクト、マイクロスプリングコンタクトの集合体、 弦マイクロスプリングコンタクトの集合体からなる電気的接続用端子及びマイクロスプリングコンタクトの製造方法

#### (57) 【要約】

【目的】 電気的接続要接点端子において、スプリング 接能を有し、均一で適切な接触荷重が得られ、かつ接点 密度、位置精度に優れたマイクロスプリングコンタクト、その集合体、及びマイクロスプリングコンタクトの 集合体からなる電気的接続用端子を提供する。また、マイクロスプリングコンタクトの製造方法を提供する。

【構成】 シリコン基板の表面に複数層の絶象層を設けて優みを形成した基部と、基部表面にスプリング機能を育する絶縁層、金属皮膜層を設け、更に基部の優みと対応する位置に凸形状の接点を設け、該接点表面を金属皮膜で接続した後、基部表面に設けたスプリング機能を有する絶縁層から最表面の金属皮膜層までの各層を、接点周囲において滞状にエッテング除去して前配書部と一体に形成された、電子部品端子への接触部と外部接続用導通部とを有する接点部とからなるマイクロスプリングコンタクト、その集合体、及びマイクロスプリングコクタクトの集合体からなる電気的接続用端子。



1 シリコンをは 8 男子の世紀所 1 4 外部を投票する2 2 第1の担補所 9 第1の在政政策 1 5 投資内 3 第2の世紀所 1 0 公所状の独立 1 6 投資的 4 民3の世紀版 11 第2の会議政政策 17 マイクロスプリン 5 第4の世紀版 12 名献 グニンタクト 6 頁5の担任版 13 控批的

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコン基板の表面に複数層の絶線層を 設けて基みを形成した基部と、基部表面に、ポリシリコ ン膜とナイトライドシリコン膜を順次積層してなるスプ リング機能を有する絶縁層、金属皮膜層を設け、更に基 部の基みと対応する位置に凸状の技点を設け、該接点表 面を金属皮膜で被覆した後、基部表面に設けたスプリン グ機能を有する絶縁層から最衰面の金属皮膜層までの各 層を、接点周囲において清状にエッテング除去するとと と一体に形成された、電子部品端子への接触部と外部技 統用導通部とを有する接点配とからなることを特徴とす るマイクロスプリングコンタクト.

【請求項2】 接触部の裏側で、ポリシリコン膜とテイ トライドシリコン膜を順次積層してなるスプリング機能 を有する絶縁層の裏面に、基部の窪みに嵌合した形状の 絶縁層からなる突子を設けてなることを特徴とする請求 項1記載のマイクロスプリングコンタクト。

【請求項3】 請求項1または2記載のマイクロスプリ が数μm~数100μm、好ましくは20μm~200 当のであり、外部技統用導通部の幅が数当m~数100 μm、好意しくは20μm~200μmであるマイクロ スプリングコンタクト.

【請求項4】 請求項1 または2 もしくは3 記载のマイ クロスプリングコンタクトを複数配列したことを特徴と するマイクロスプリングコンタクトの集合体。

【請求項5】 各マイクロスプリングコンタクト間のビ ッテが数μm~数100μm、好ましくは20μm~2 00μmである請求項4記載のマイクロスプリングコン 30 タクトの集合体。

【請求項6】 請求項4 言たは5 記載のマイクロスプリ ングコンタクトの集合体が、同一平面上にそれぞれ異な る方向で複数個設けられていることを特徴とするマイク ロスプリングコンタクトの集合体からなる電気的接続用 烯子.

【請求項7】 請求項4 または5 記載のマイクロスプリ ングコンタクトの集合体が、一枚のプリント基板上の端 部において、妄面と裏面に、それぞれ接触部が上記プリ ント基板を挟んで向かい合う形で、該プリント基板の外 側に突出されて設けられており、該対向する接触部間に は上記プリント基板の厚みに担当する問題が設けられて いて、かつ外部接続用導通部の部分で、上記ブリント基 板と接着されていて、かつ上配外部接続用導通部が、上 記プリント基板上に形成された電気的要通配線と電気的 に接続されていることを特徴とするマイクロスプリング コンタクトの集合体からなる電気的接続用端了。

【請求項8】 請求項4または5記載のマイクロスプリ ングコンタクトの集合体が、一枚のプリント基板上の端 部において、表面と裏面に、それぞれ複触部が上記プリー部。するとともに、第5の組織層をエルデンダ除去して、シ

ント基板を挟んで背向する形で設けられており、かつ外 部接続用導通部の部分で、該ブリント基板と接着されて いて、かつ該外部接続后導通部が、該プリント基板上に 形成された電気的導通配線と電気的に接続されているこ とを特徴とするマイクロスプリングコンタクトの集合体 からなる電気的接続用端子。

【請求項9】 表面の一部に基みを設けたシリコン基板 の表面に、第1の絶縁層を積層し、この第1の絶縁層の 表面で前記室みの周囲に第2の箱縁層を形成し、その表 もに基那の絶縁層の一部をエッテング除会して前記基部 10 面及び高みの表面を装覆して第3の絶縁層を形成した 後、この第3の絶縁層衰面の塞みの周囲全面に第4の絶 **録層を形成し、次いで第4の絶縁層の形成されていない** 部分に第5の絶録層を形成し、更にこの第5の絶録層の 会面に、該第5の絶縁層会面に形成されている程みが埋 没するように第6の絶縁層を設けた後、表面を研削し て、前記第4の絶縁層および第6の絶縁層が衰出した平 滑表面を形成し、次いで、その表面に更にスプリング機 能を有する第7の絶縁層を形成した後、この衰而に第1 の金属皮膜層を形成し、この第1の金属皮膜層の表面上 ングコンタクトにおいて、電子部品端子への接触部の幅 30 で第6の絶象層の位置と対応する位置に凸形状の接点を 設けた後、第1の金属皮膜層及び凸形状の接点を被覆す る第2の金属皮膜層を設けた後、接点周囲部分において 第2の金属皮膜層、第1の金属皮膜層及び第7の絶縁層 をエッテングによって青状に除去するとともに、第5の 給設層をニッテング除去して、シリコン基板表面に絶録 層を積層して形成した霊みを有する基部と、該基部と一 体であって、裏面に基部の程みに嵌合する絶縁層からな る突子を伴った技点部とを形成することを特徴とするマ イクロスプリングコンタクトの製造方法。

> 【請求項10】 表面の一部に猛みを設けたシリコン系 板の表面に、第1の純緑層を積層し、この第1の純穀層 の表面で前記程みの周囲に第2の絶級層を形成し、その 芸面及び極みの芸面を被覆して第3の絶縁層を形成した 後、この第3の絶縁層衰菌の蹇みの周囲全面に第4の絶 **設層を形成し、次いで第4の絶続層の形成されていない** 部分に第5の絶縁層を形成し、更にこの第5の絶縁層の 衰面に、該第5の絶縁層表面に形成されている選みが増 没して、かつ第4の組録層の表面が埋没しないように第 6の絶縁層を設けた後、第4の絶縁層および第6の絶掾 40 層の表面に第5の絶縁層を再び形成し、その後、表面を 研削して、前記第4の絶録層および二度目に設けた第5 の絶縁層が衰出した平滑表面を形成し、次いで、その衰 面に更にスプリング機能を有する第7の絶縁層を形成し た後、この表面に第1の金属皮膜層を形成し、この第1 の金属皮膜層の表面上で第6の絶縁層の位置と対応する 位置に凸形状の技点を設けた後、第1の金属皮膜層及び 凸形状の接点を被覆する第2の金属皮膜層を設けた後、 接点周囲部分において第2の金属皮膜層、第1の金属皮 膜層及び気での絶縁層をニッチングによって清景に除去

リコン基板表面に絶縁層を積層して形成した差みを有す る基部と、該基部と一体の授点部とを形成することを特 徴とするマイクロスプリングコンタクトの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### [0001]

【産業上の利用分野】本発明は急細な表面積を有する接 点相互の電気的接続に用いられる高接点密度、高位置精 医、高接触信頼性を有するマイクロスプリングコンタク ト、マイクロスプリングコンタクトの集合体、該マイク 培子及びマイクロスプリンコンタクトの製造方法に関す ā.

#### $\{0002\}$

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、 半導体集積回路素子および電子回路部品の電気的なビ 験、検査においては、プローブ針と称されるタングステ ン等の微細な針をプローブカード(プローブ針を搭載し たプリント基板からなる治具)上に設け、このプローブ 針に半等体集積回路乘子上に形成された外部接触用電板 験、検査する方法が一般的である。近年、半導体集積回 路奈子の集積度の増大に伴って、外部接触用電極の数が 増大しつつある。一方で、半導体集積回路素子そのもの の占める面積の総小化への要求も増大してきており、該 回路系子においてはより高密度な外部技統用電極が望ま れていた。

【0003】また、従来電子回路相互の接続に用いられ ていたものにコネクターがあり、このコネクターにおい ては、電子回路配線パターンの高密度化に伴って、より 高密度なコネクター強子が望まれていた。

【0004】しかしながら、外部接触用電極に接触させ るプローブ針の密度、或いはコネクター端子の密度は、 ブローブ針、或いはコネクター端子の物理的な寸法の限 界があり、発躍的に増加させることはできなかった。ま た、コネクターにおいては、コネクター電子相互の電気 的接触を得るために、片側の端子がもう片側の端子を一 定荷貫下で押さえるか、または挟み込む構造を有してい るが、この荷重によって、押さえられる側もしくは押さ える側の端子の金属皮膜を破り、そのために、該金属皮 流の発生が起こり、接触抵抗にバラツキを生じ易くなる という欠点を有していた。

[0005] また、半導体集積回路素子上に形成された 外部接触用電極または電子回路部品の外部接触用電極と プローブ針との間で電気的接触を得るために、オーバー ドライブと称する荷重をプローブ針に与えるが、この荷 重によってプロープ針の先端が電極外の金属皮膜を破っ たり、絶象物に亀型を発生させたり、プローブ針が変 形、破損したり、またプローブ針の移動時に半導体気積 回路探子にひっか合格をつける**は**れがあった。また、過 50 生である。

大な荷重をかけるメカニズムに意思する電極膜の色型、 下地の釉機膜のクラックが、絶縁不当の原因となってい た。このプローブ針の傷あとから、電極上に凹凸が発生 し、凹部にはプローブ針が接触できなくなり、多数回の 繰り返し測定が不可能であった。 またそれらの障害を防 くために、ブローブ針の針圧、高さ、角度の調節、修理 および針先に付着した絶景物の除去などの定期的な補係 と点検が必要であった。

【0006】また、半導体集積回路系子または電子回路 ロスプリングコンタクトの集合体からなる電気的接続用 10 部品によっては、同一部品を多数回義り返しプローブ会 に接触させる必要があり、精密な基板側の移動が要求さ れるのに伴って、プローブ針の精密な位置精度が要求さ れるが、前記に示す如くプローブ針の変形、破損によ り、精密な位置精度を保つことが困難であった。

【0007】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、 電気的接続用接点確子において、接点密度、位度精度に 優れ、また相手阅接点端子を借つけず、かつ均一な接触 抵抗を示す、均一で適切な接触荷重を実現するためのス プリング提能を有するマイクロスプリングコンタクト、 または電子回路部品の外部接触用電福を接触させて、試 20 その集合体及びマイクロスプリングコンタクトの集合体 からなる電気的接続用端子を提供することを目的とする ものである。また本莞明はマイクロスプリングコンタク トの製造方法を提供することを目的とするものである。 [0008]

> 【課題を解決するための手段】本発明マイクロスプリン グコンタクトは、シリコン基板の表面に複数層の組織層 を設けて基みを形成した基部と、基部表面にスプリング 機能を有する絶縁層、金属皮膜層を設け、更に基部の程 みと対応する位置に凸形状の接点を設け、該接点表面を 30 金属皮膜で装覆した後、基部表面に設けたスプリング機 能を有する絶縁層から最表面の金属皮膜層までの各層 を、接点周囲において微伏にエッテング除去するととも に基部の絶録層の一部をニッテング除去して前配基部と 一体に形成された、電子部品端子への接触部と外部接続 用導通部とを有する接点部とからなることを特徴とす

【0009】本発明マイクロスプリングコンタクトは、 接触部の基例で、ポリシリコン膜とナイトライドシリコ ン膜を順次積層してなるスプリング機能を有する絶録層 膜下層にある絶縁物の亀裂(クラック)によるリーク電 40 の裏面に、基部の基みに試合した形状の絶縁層からなる **买子を設けてなることを特徴とする。** 

> 【0010】本発明マイクロスプリングコンタクトは、 電子部品端子への接触部の幅が登止m~数100μm、 好ましくは20μm~200μmであり、外部接続局導 酒部の幅が数μm~数100μm、好ましくは20μm ~200 μ回であることを特徴とする。

> 【0011】また本発明マイクロスプリングコンタクト の集合体は、上記マイクロスプリングコンタクトが複数 値配列されてなるマイクロスプリングコンタクトの集合

【0012】本発明マイクコスプリングコンタクトの集 合体に、マイクロスプリングコンタクト間のピッテが数 μ四~熨100μm、好意しくは20μm~200μm であることを特徴とする。

【0013】本発明電気的接続用接点購予は、上記マイ クロスプリングコンタクトの集合体が、同一平面上にそ れぞれ異なる方向で複数個設けられていることを特徴と する.

【0014】本発明電気的接続用接点端子は、上記マイ 基板上の端部において、表面と真面に、それぞれ接触部 が上記プリント基板を挟んで向かい合う形で、該プリン ト基板の外側に突出されて設けられており、該対向する 接触部間には上記プリント基板の厚みに相当する間隔が 設けられていて、かつ外部接続局導通節の部分で、上記 プリント基板と接着されていて、かつ上記外部後続用導 通部が、上記プリント基板上に形成された電気的等通配 **親と意気的に接続されていることを特徴とする。** 

【0015】本発明電気的接続用接点端子は、上記マイ クロスプリングコンタクトの集合体が、一枚のプリント 20 一体の徒点部とを形成することを特徴とする。 基板上の端部において、表面と裏面に、それぞれ接触部 が上記プリント基板を挟んで背向する形で設けられてお り、かつ外部接続用導通部の部分で、該プリント基板と 接着されていて、かつ該外部接続用導通部が、該プリン ト基板上に形成された電気的導通配線と電気的に接続さ れていることを特徴とする

【0016】また本発明マイクロスプリングコンタクト の製造方法は、表面の一部に基みを設けたシリコン基板 の妄画に、第1の絶縁層を積層し、この第1の絶縁層の 面及び蹇みの表面を被覆して第3の絶縁層を形成した 後、この第3の絶縁層表面の程みの周囲全面に第4の絶 鎌層を形成し、次いで第4の絶縁層の形成されていない 部分に第5の絶録層を形成し、この表面に形成された種 み内に第6の絶縁層を形成して平滑表面とした後、その 表面に更にスプリング機能を有する第7の絶録層を形成 した後、この芸面に第1の金属皮膜層を形成し、この第 1の金属皮膜層の表面上で第6の急級層の位置と対応す る位置に凸形状の接点を設けた後、第1の金属皮膜層及 び凸形状の接点を装覆する第2の金属皮膜層を設けた 40 後、接点周囲部分において第2の全属皮膜層、第1の金 属皮膜層及び第7の絶縁層をエッテングによって滞状に 除主するとともに、第5の組録層をエッチング除去し て、シリコン基板表面に絶象層を積層して形成した猛み を有する基部と、該基部と一体の接点部とを形成するこ とを特徴とする。

【0017】また本莞明マイクロスプリングコンタクト の製造方法は、表面の一部に塞みを設けたシリコン基板 の表面に、第1の絶縁層を積層し、この第1の絶縁層の

面及び基みの表面を被覆して第3の絶縁層を形成した 後、この第3の抽録層表面の輩みの周囲全面に第4の絶 旅層を形成し、次いで第4の絶縁層の形成されていない 部分に第5の絶録層を形成し、更にこの第5の絶録層の 表面に、該第5の絶縁層表面に形成されている基みが埋 没して、かつ第4の絶縁層の表面が埋没しないように第 6の絶録層を設けた後、第6の絶録層の表面に第5の絶 最層を再び形成し、その後、表面を研削して、前記第4 の絶縁層および二度目に設けた第5 の絶縁層が衰出した クロスプリングコンタクトの集合体が、一粒のプリント 10 平滑表面を形成し、次いで、その表面に更にスプリング 機能を有する第7の絶縁層を形成した後、この衰菌に第 1の金属皮膜層を形成し、この第1の金属皮膜層の衰菌 上で第6の絶縁層の位置と対応する位置に凸形状の接点 を設けた後、第1の金属皮膜層及び凸形状の接点を装養 する第2の金属皮膜層を設けた後、接点周囲部分におい て第2の金属皮膜屑、第1の金属皮膜層及び第7の絶縁 月をエッテングによって清伏に除去するとともに、第5 の絶録用をエッテング除去して、シリコン基板表面に絶 緑層を積層して形成した語みを有する基部と、該基部と

## [0018]

【作用】本発明では、接点増子にスプリング機能を持た せたことで、相手側接点端子との電気的接触において、 通切な接触抵抗を得るための微妙な荷重の調整の必要が なく、相手便接触端子との間の適切な接触抵抗のもと に、確実に電気的接触を行うので、電気的接続の信頼性 が飛躍的に向上する。また、接点密度が高く、かつ位置 精度が高いので、非常に小さいスペースの中で多数の技 点相互の接触が同時に行え、しかも接点端子相互の位置 表面で前記憶みの局囲に第2の絶縁層を形成し、その表 30 合わせに要する手間もかからず短時間で確実に接触が行 え、かつ、スプリングが余分な荷重をその弾力で吸収し て、接点の繰り返し接触や荷重過多などに伴う、相手側 接点の損傷を防ぐこともでき、更に、多数ポイントの接 点端子接触の際に防ぐことが困難であった、各接点ポイ ント間の接触荷蔵の不均一さが、荷重を自己闘励するス プリング機能を付与したことで解消でき、全ての接点に おける接触抵抗を均一に制御することができるので、均 一な接触抵抗を示す技点を大面積にわたって形成でき、 電気的接続の信頼性が向上し、そのため、検査用プロー ブ針の代替として用いたときには後至の信頼性が増し、 かつ検査の手間もかからず、また、接触用端子に付いた 絶縁物を取り除くなどの補偿、点徴の必要もない。ま た、本発明マイクロスプリングコンタクトにおいて、接 触部の裏側で、スプリング機能を有する絶縁層の裏面 に、善部の基みに嵌合する絶縁層からなる架子を設けた 場合は、上記突子が上記基部の獲みの内壁に、水平方向 の動きを理止されて、上記突了を夏面に伴った接触部も また水平方向に移動することがなく、その結果、上記技 無部は、スプリング機能を発現する方向以外の方向への 表面で前記をみの周囲に第2の絶談局を形成し、その表 30 外方、即ちねじれの力、優った引張の力度だは圧縮の力

年を直接受けることがない。

[0019]

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づき説明す る。図1、図2は本発明の一実施例を示すものであり、 本発明マイクロスプリングコンタクトは、基本的に同図 に示すように、受面の一部が衰んだ形状のシリコン基板 1の表面に、第1の記録層 2(a)(b)が積層され、第1の 絶縁層 2(a)(b)の長面で、該種みの周囲の全面に第2の 組録層3が形成され、その表面に第3の絶縁層4(a)(b) 面に第4の絶縁層5が形成され、これらによってできる 電みの内壁及び底辺に第5の絶象層6(a) が積層され、 これによって形成された基みに埋投して、かつ表面は第 4の絶縁層5の表層と平滑になるような形状の第6の総 緑層 7 が該癌みの中に形成され、その表面に、スプリン グ機能を有する第7の絶穀層8(a)(b)(c)(d)、外部後続 用等通部14及び接触部13を構成する第1の金属皮膜 て、上記篇みの部分の上方に位置する部分に設けられる の接点10の表面の第2の金属皮膜層11(a)(b)(c)、 凸形状の接点10と外部接続用導通部14との間の接続 **用金属皮膜15、が設けられていて、接触部13の周囲** で、かつ上記書みよりも外側の部分において、外部接続 **用導通部14を際した状態で、所定の幅で、第2の金属** 皮膜層 1 1 (a)(b)(c) 、 第 1 の金属皮膜層 9 (a)(b) ざま び第 7 の結議層 8 (a) (b) (c) (d) が除去され、さらに第 5 の絶縁履 6 (a) が除去されることによって、接触部 1 3 において、基部12の上層が、絶録層8(a)(b)(c)(d)を 伴って、善部12から遊離した構造からなる。

【0020】基部12を構成する、表面の一部が覆んだシリコン基板1は以下の方法で形成される。

- (1) 表面が平坦なシリコン基板上に、ポリシリコン関 (多結晶シリコン関) を増積する。
- (2) 上記ポリシリコン膜の表面にナイトライドシリコン膜(空化シリコン膜)を塩積する。
- (3) 上記テイトライドシリコン頃の表面にレジストをスピンコートする。
- (4) 上記レジストに、フォトマスクを介してレジスト感 光光を煎射し、レジストを感光硬化させる。
- (5) 未硬化部のレジストを開像被で閉像し、審みを設けたい部分以外の部分にレジストが採り、電みを設けたい部分の表面には、テイトライドシリコン膜が露出した状態を得る。
- (6) 上記の、表面に露出したナイトライドシリコン膜およびその下層のポリシリコン膜をエッテング液でエッチングして、登みを設けたい部分のシリコン基板表面を腐出させる。
- (7) ナイトライドシリコン暦上に見ったレジストをレジスト制能液で制造する。

(8) ナイトライドシリコン薬をマスクとして、表面に露出したシリコン基板の表面を一部、エッテング液でエッテングする。

(9) シリコン基板の表面に戻っているテイトライドシリコン膜およびポリシリコン膜をエッテング液でウェットエッテングして、シリコン基板上に基みが形成される。

1 の表面に、第1 の絶縁層 2 (a) (b) が預居され、第1 の 絶縁層 2 (a) (b) の表面で、 該選みの周囲の全面に第2 の 組織層 3 が形成され、その表面に第3 の絶縁層 4 (a) (b) ジストとがあり、感応する光の種類には、無外線、可視 が積層され、さらにこれによってできる選みの周囲の全 10 光などがあり、本発明においては、上配のいずれかのタ 面に第4 の絶縁層 5 が形成され、これらによってできる

【0022】レジストはまた、硬化後の皮膜がエッテングの対象物(金属、無機物、高分丁化合物など)を溶解するエッテング剤(液)に対して、元分に耐性を有していて、エッテング液が作用することにより、エッテングの対象物は溶解するが、該エッテングレジストの硬化皮膜は侵されないような性質の材料からなる。

【0024】レジストがネガ型レジストである場合は、エッテングの対象物を、所湿のパターンに従ってエッテングする場合、該対象物の表面のエッテングしようとするパターンに指当する部分には、レジストが硬化した状態で存在している必要があるので、感光光は該パターン以外の部分に選択的に照射されなければならず、そのため、フォトマスクとしては、該パターンの部分だけに光速変性があって、その他の部分は光を透過するようにした、所謂ネガタイプフォトマスクが用いられる。

[0025] 第1の絶録暦2(a)(b)は、単一の層から構成されていても、複数の層から構成されていてもよいが、好意レくは図1に示すように、ナイトライドシリコン膜(窒化シリコン膜)2(a)の上層にポリシリコン膜(多結晶シリコン膜)2(b)が積層されて構成されていて、シリコン基板上に、LPCVD(位圧気相生長)性により堆積される。ナイトライドシリコン膜の厚みは適常数1000A~数100μmに形成される。

【0026】第2の絶縁層3は、硬化した底光性ポリイミドからなり、以下の方法で形成される。

- (1) 上記第1の絶縁層2(a)(b)の表面に感光性ポリイミドをスピンコートする。
- (2) 上記のシリコン基板に基みを設ける工程で用いたフ 30 ェトマスタを介して、変光性ポリイミドに対して感光光

4

с

を思封し、黒尻部の感光性ポリイミドを硬化させる。相 対話光量を1とする。

(3) 未硬化部の核光性ポリイミドを現像液で現像して、 硬化ポリイミド膜からなる第2の絶縁層3が形成され

【0027】第3の絶縁層4(a)(b)は、図1に示すよう に、プラズマシリコン酸化族4(a)とSOG (スピンオ ンガラス, シランカップリングガラス控制 4(b) とか うなり、上記第1の純禄居2台よび第2の純禄居3の衰 面にプラズマシリコン酸化膜 4(a) を堆積した後、SO 10 G(スピンオンガラス、シランカップリングガラス窓 変) 4(b) を、スピンコートし、硬化させて積層する。

【0028】第4の絶録層5は、硬化した感光性ポリイ ミドからなり、第5の絶談局6(a)は、プラズマシリコ ン陸化原からなり、また、第6の絶縁層では、耐熱性ポ リイミドからなり、三者は以下の方法で形成される。

- (1) 感光性ポリイミドを上記第3の絶縁層4(a)(b)の表 面にスピンコートして堆積、硬化させる。
- (2) シリコン基板に雇みを設ける工程で用いたフォトマ スクを介して、感光性ポリイミドに対して感光光を照射 20 し、照射部の感光性ポリイミドを硬化させる。
- (3) 未硬化部の感光性ポリイミドを現像液で現像して、 室素雰囲気中でポストペークを行い、第3の絶歳層4 (a)(b)の平坦な面との間に長差が設けられた状態の第4 の抽象層5が形成される。
- (4) その後、硬化した感光性ポリイミドおよび第3の絶 &層 4 (a) (b)、および第4の絶接層 5 の表面に、プラズ マシリコン酸化原を単複する。
- (5) 耐熱性ポリイミドを上記プラズマシリコン酸化膜の 表面に、スピンコートして増摂させ、空業雰囲気中でボ 30 (5) 金属皮膜層 9(z)(b)を構成するAI-Cu-Si9 ストベークを行い、耐熱性ポリイミドを硬化させて、図 5に示すような形状を得る。
- (6) 上記函熱性ポリイミド類、およびその下層のプラズ マシリコン酸化膜、硬化した感光性ポリイミド膜を、無 4 の絶縁層 5 の表面が露出するまで、エッテング液でニ ッテングして、その後に表面を洗浄することによって、 図 6 に示すような、基みの内壁および底辺にのみに第5. の絶録層 6(a) が形成され、鼓篭みの中で、第5の絶録 層 6 (a) に周囲を囲まれた部分に第6の絶縁層7が形成 された状態の喜部12を得る。

【0029】スプリング機能を有する第7の純課图8 (a)(b)(c)(d)は、三緒応力を有するポリシリコン関8 (a)(c)と、引張応力を有するナイトライドシリコン膜8 ·(b)(d)とからなり、これらはポリシリニン膜 8(a) の上 層にナイトライドシリコン度 8 (b) が積層されたスプリ ング1と、スプリング1の上層に積層される、同様の、 ポリシリコン膜 8(c) の上層にナイトライドシリコン膜 8(d) が積層されたスプリング2とから、この順序で積 居されて構成されていて、外部からの力の作用に対し、 応力の増加する方向と反対の方向に復元力を発現する。 所謂スプリング機能を有している。 ポリシリコン族のよ びテイトライドシリコン膜のいずれも、LPCVD(伝 三気担生長) 法により、上記基部12の表面に形成され ā.

10

【0030】第7の絶版图8(a)(b)(c)(d)は、ポリシリ コン膜8(a)、ナイトライドシリコン膜8(b)がこの順 序で積層されていても、上記のように、ポリシリコン模 8(a)、テイトライドシリコン膜8(b) の組合せからた る層が、この順序で複数層積層されていてもよい。

【0031】外部接続用導通部14及び接触部13を構 成する第1の金属皮膜層 9 (a)(b)、 および第1の金属皮 膜層 9 (a) (b) の表面であって、上記をみの部分の上方に 位置する部分に設けられる凸形状の接点10、および第 1の金属皮膜層 9(a)(b)と凸形状の接点10の表面の第 2 の金属皮膜層 1 1 (a) (b) (c) 、 さよび凸形状の接点 1 0と外部接続用導通部14との間の接続用金属皮膜15 に、以下の方法で形成される。

- (1) 上記第7の絶象層8(a)(b)(c)(d)の表面に、図1に 示すように、第1の金属皮膜層 9 (a)(b)を構成するA1 9(a) を、スパッタリングにより堆積させる。
- (2) 上記第1の金属皮膜層 9 (a) (b) を構成するA1層 9 (a) の表面に、エッテングレジストをスピンコートす
- (3) 上記エッテングレジストに、所望の配線パターンが 記録されたフォトレジストを介して感光光を照射し、該 レジストを硬化させる。
- (4) 未露光部のエッチングレジストを現像液で現像し て、所国の配線パターン部分のエッテングレジストを除 芸する。
- - (b) をスパッタにより堆積し、上記エッテングレジスト が除去された部分であって、上記A1層が貸出してい さ、所望の配線バターンの部分にAI-Cu-Si9
  - (b) からなる配線パターンを形成させる。
  - (6) ニッテングレジストを剥離すると、外部接続用導通 部14及び接触部13を構成する第1の金属反膜層9 (a)(b)が形成される。
  - (7) その後、表面に、感光性ポリイミドをスピンコート により進程させる。
- 40 (8) 上記底光性ポリイミドに、接点部10の表面の、凸 形状を設けたい位置に感光光が照射されるようなフォト マスクを介して、感光光を思射し、感光性ポリイミドを 硬化させる.
  - (9) 未硬化の感光性ポリイミドを現象液で現像して、ポ ストペークを行うと、凸形状の接点10の形状が得られ
  - (10) その後、表面に、レジストをスピンコートにより集 雅古せる。
- (11)上記レジストに、第1の金属皮膜層 9 (a) (b) と凸形 一部 対応規点10の差面に形成する第2の台屋皮障局10

(a)(b)(c) の部分に担当するパターンからたり、該部分において感光光を遮蔽するようなフォトマスクを介して、感光光を照射し、該部分以外の部分のレジストを硬化させる。

(12)末露光部のレジストを現像液で現像して、未露光部において、下層を露出させる。このときの下層は、凸形状に形成された硬化したボリイミドではなく、金属皮膜層 9(a)(b)の表層のA1-Cu-Si9(b)である。

(13)その後、第2の金属皮膜層11(a)(b)(c) を構成する、Ptからなる金属皮膜層11(a)、Cr/Cuから 10なる金属皮膜層11(b)、Auからなる金属皮膜層11(c)を、スパッタリングにより順次接層して、第1の金属皮膜層9(a)(b)と凸形状の接点10の表面に第2の金属皮膜層11(a)(b)(c)を形成させる。第2の金属皮膜層11(a)(b)(c)は、11(a)がPtからなり、11(c)がAuからなること以外は、11(b)としては、Cr/Cuに特に限定されるものではない。また、11(b)として、複数の金属皮膜層を設けることもできる。

(14) その後、レジストを剝離する。 (15) その後、表面に、レジストをスピンコートにより増 30 積させる。

(16)上記レジストに、凸形状の接点10と外部接続用率 送部14との間の接続用金属皮膜15の部分に担当する バターンからなり、該部分において販光光を遮蔽するようなフォトマスクを介して、感光光を照射し、該部分以 外の部分のレジストを硬化させる。

(17)未露光部のレジストを現像板で現像して、未露光部において、下層を露出させる。

(18) その後、Wを埠積させて接続用金属皮膜層15を形成させる。

(19) その後、レジストを剝騰して、図7に示すような、外部接続用等通部14及び接触部13を構成する第1の金属皮膜層9(a)(b)、および第1の金属皮膜層9(a)(b)の表面であって、上記をみの部分の上方に位置する部分に設けられる凸形状の接点10、および第1の金属皮膜層9(a)(b)と凸形状の接点10の表面の第2の金属皮膜層11(a)(b)(c)、および凸形状の接点10と外部接続 馬導通部14との間の接続用金属皮膜15を、第7の結 級層8(a)(b)(c)(d)上に設けた、接点部16を形成する。

【0032】上記によって形成された、スプリング機能を有する第7の絶縁層8(a)(b)(c)(d)に積層された接触部13を構成する第1の金属皮膜層9(a)(b)、および第1の金属皮膜層9(a)(b)の表面であって、上記をみの部分の上方に位置する部分に設けられる凸形状の接点10、および第1の金属皮膜層9(a)(b)と凸形状の接点10の表面の第2の金属皮膜層11(a)(b)(c)、および凸形状の接点10と外部接続用導通部14との間の接続用空風皮膜15を、上記基部12から剥除、リフトオフをせるためには、以下の方法を用いる。

(1) 表面に、高分子保護膜をスピンコートする。

(2) エッテングレジストをスピンコートにより堆積する.

(3) 上記エッテングレジストに、接触部13の周囲で、かつ基部12の第5の絶縁層6(a) の外側の部分において、外部接続用等通部14の部分は遮蔽し、所定の幅の部分に担当するパターンからなり、該所定の幅の部分において感光光を遮蔽するようなフォトマスクを介して、感光光を開射し、該所定の幅の部分以外の部分のレジストを硬化させる。

(4) 未露光部のレジストを現像液で現像して、未露光部 において、下層である金属皮膜層 1 1 (a) (b) (c) を構成 するA u 局 1 1 (c) を露出させる。

(5) ドライエッテングにより、Auが露出した部分の真下の、Au、Cェ/Cu、Pt、Alの各金属皮膜層をエッテングして、下層の、第7の絶縁膜層8(a)(b)(c)(d)を構成するテイトライドシリコン膜8(d)を露出させる。

(6) 更にドライニッテングにより、上記で露出したテイトライドシリコン膜 8(d) をエッテングして、下層のポリシリコン膜 8(c) を露出させる。

(7) 更にポリシリコン膜8(c) をドライエッテングして ナイトライドシリコン膜8(b) を輸出させる。

(8) 更にテイトライドシリコン関8(b) をドライエッテングしてポリシリコン関8(a) を輸出させる。

(9) 上記で露出したポリシリコン陰を、ドライエッチングによりエッテングすることによって、図8に示すように、第5の組録層6(a) の端面が露出して、更に第5の組録層6(a) をウェットエッテングすれば、接触部13において、基部12の上層、即ちスプリング機能を有する第7の絶録層8(a)(b)(c)(d)に積層された接触部13を構成する第1の金属皮膜層9(a)(b)、および第1の金属皮膜層9(a)(b)の表面であって、上記等みの部分の上方に位置する部分に設けられる凸形状の接点10、表表面の第2の金属皮膜層11(a)(b)(c)、および凸形状の接点10と外部接続用導通部14との間の接続用上面に表現15、が第6の組録層7を伴って、上記書部12から対応、10と外部接続用導通部14との間の接続用上面に表現15、が第6の組録層7を伴って、上記書部12からりた17が完成する。

【0033】本発明マイクロスプリングコンタクト17はまた、図3、図4に示すように、上記マイクロスプリングコンタクトにおいて、接触部13の裏側で、第7の
総録暦8(a)(b)(c)(d)の裏面に、第6の絶縁暦7からなる突于を伴わない構造であってもよい。

【0034】また、図5~図8は、本発明マイクロスプリングコンタクトの製造工程の一例を示すものであり、本発明マイクロスプリングコンタクトの製造方法は、表面の一部に選みを設けたシリコン基板の表面に、第1の 30 「絶線層を積層し、この第1の絶線層の表面で前記器よの

周囲に第2の絶縁層を形成し、その表面及び確みの表面 を鼓覆して第3の絶縁層を形成した後、この第3の絶縁 層表面の寝みの周囲全面に第4の絶象層を形成し、次い で第4の組録層の形成されていない部分に第5の組録層 を形成し、この表面に形成された質み内に第6の絶縁層 を形成して平滑表面とした後、その表面に更にスプリン グ機能を有する第7の組録層を形成した後、この表面に 第1の金属皮膜層を形成し、この第1の金属皮膜層の衰 面上で第6の絶縁層の位置と対応する位置に凸形状の接 点を設けた後、第1の金属反原及び接点を被覆する第2 10 ートレ、堆積する。 の金属皮膜層を設けた後、接点周囲部分において第2の 金属皮膜層、第1の金属皮膜層及び第7の絶縁層をエッ テングによって清状に除去するとともに、第5の絶縁層 をエッテング除去することによって、シリコン基板表面 に抱録層を積層して形成した猛みを有する基部と、該基 部と一体の技点部とを形成する方法であり、基本的に、 以下に示す工程からなる。

【0035】(1) 衰面が平坦なシリコン基板上に、ポリ シリコン膜(多結晶シリコン膜)を堆積する。

- 腰(窒化シリコン膜)を堆積する。
- (3) 上記ナイトライドシリコン膜の表面にレジストをス ピンコートする。
- (4) 上記レジストに、フォトマスクを介してレジスト感 光光を照射し、レジストを感光硬化させる。
- (5) 未梗化部のレジストを現像液で現像し、窪みを設け たい部分以外の部分にレジストが残り、産みを設けたい 部分の表面には、ナイトライドシリコン膜が露出した状 些を得る。
- よびその下層のポリシリコン膜をエッテング液でエッチ ングして、極みを設けたい部分のシリコン基板表面を登 出させる。
- (7) ナイトライドシリコン膜上に殺ったレジストをレジ スト別監液で剥削する。
  - (8) テイトライドシリコン顔をマスクとして、裏面に露 出したシリコン基板の表面を一部、エッテング液でニッ テングする.
  - (9) シリコン基板の表面に残っているナイトライドシリ ニッテングして、シリコン基板上に歪みが形成される。
  - (10) 第1 の絶縁層2 のナイトライドシリコン膜(空化シ リコン膜) 2(a) を、シリコン基板上に、LPCVD (低圧気相生長) 法により、通常数1000人~気10 0 四面の厚みで準積する。
  - (11)ナイトライドシリコン鎮 (登化シリコン膜) 2(a) の上層にポリシリコン膜 (多結晶シリコン膜) 2(b) を LPCVD (低圧気担生長) 治により、通常数1000 A~数100mmの厚みで積層する。
  - (12) 上記第 1 の絶換層 2 (a) (b) の表面に拡光性ポリイミ (知) 記憶されたフェトレジエトを行して拡光光を展開し、拡

ドをスピンコートする。

(13)上記のシリコン基板に基みを設ける工程で用いたフ まトマスクを介して、感光性ポリイミドに対して感光光 を照射し、照射部の感光性ポリイミドを硬化させる。

24

- (14)未硬化部の感光性ポリイミドを現像液で現像して、 硬化ポリイミド膜からなる第2の絶縁層3が形成され
- (15) 第1の絶録層2 および第2の絶録層3の表面に第3 の絶縁層4のプラズマシリコン酸化度4(a) をスピンコ
- (16)プラズマシリコン酸化膜 4 (a) の芸面にSOG (ス ピンオンガラス、シランカップリングガラス溶液) 4 (b) を、スピンコートし、硬化させて積層する。
- (17) 感光性ポリイミドを上記第3の絶縁層4(a)(b)の表 面にスピンコートして堆積、硬化させる。
- (18)シリコン基板に猛みを設ける工程で用いたフォトマ スクを介して、感光性ポリイミドに対して感光光を照射 し、照射部の感光性ポリイミドを硬化させる。
- (19) 未硬化部の感光性ポリイミドを現像液で現像して、 (2) 上記ポリシリコン膜の衰面にナイトライドシリコン 20 窒素雰囲気中でポストベークを行い、第3の絶縁層4 (a)(b)の平坦な面との間に受差が設けられた状態の第4 の絶録層5が形成される。
  - (20) その後、硬化した感光性ポリイミドおよび第3の競 添居4(a)(b)、および第4の絶縁層5の表面に、プラズ マシリコン酸化膜を堆積する。
  - (21) 耐熱性ポリイミドを上記プラズマシリコン酸化膜の 長面に、スピンコートして塩積させ、窒果季田気中でポ ストベークを行い、耐熱性ポリイミドを硬化させて、図 5に示すような形状を得る。
- (6) 上記の、表面に露出したテイトライドシリコン膜は 30 (22)上記耐熱性ポリイミド膜、およびその下層のブラズ マシリコン監化膜、硬化した感光性ポリイミド膜を、気 4の絶縁層 5の長面が露出するまで、ニッテング液でニ ッテングして、その後に表面を洗券することによって、 図6に示すような、意みの内壁および底辺にのみに第5 の絶縁層 6(a) が形成され、該蓋みの中で、第5の絶縁 局 6(a) に周囲を囲まれた部分に第6の純最高7が形成 された状態の基部12を得る。
- (23)上記基部12の表面に、スプリング機能を有する第 7 の色録層 8 のポリシリコン膜 8 (a) 、ナイトライドシ コン膜およびボリシリコン膜をエッチング液でウェット 40 リコン膜 8(b)、ボリシリコン膜 8(c)、ナイトライド シリコン膜8(d) を、LPCVD(低圧気相生長) 治に より、この順序で積層する。
  - (24)上記第7の箱録層8(a)(b)(c)(d)の表面に、図1に 示すように、第1の金属皮膜層 9 (a) (b) を構成するA1 9(a) を、スパッタリングにより堆積させる。
  - (25)上記第1の金属皮膜層 9 (a) (b)を構成するA1層 9 (a) の表面に、ニッテングレジストをスピンコートす
  - (26)上記ニッテングレジストに、所望の配線パターンが

レジストを硬化させる。

(27) 未露光部のエッテングレジストを現像被で現像し て、所望の配線バターン部分のエッテングレジストを除 金する.

(28) 金属皮膜層 9 (a) (b) を構成するA1-Cu-Si9 (b) をスパッタにより塩積し、上記エッチングレジスト が除三された部分であって、上記A1層が露出してい る、所望の配線パターンの部分にAl-Cu-Si9 (b) からなる配線パターンを形成させる。

(29)エッテングレジストを剥離すると、外部接続用導通 10 部14及び接触部13を構成する第1の金属皮膜層9 (a)(b)が形成される。

(30) その後、表面に、感光性ポリイミドをスピンコート により堆積させる。

(31)上記感光性ポリイミドに、接点部10の表面の、凸 形状を設けたい位置に感光光が照射されるようなフォト マスクを介して、感光光を風射し、感光性ポリイミドを 硬化させる.

(32)未硬化の感光性ポリイミドを現像液で現像して、ポ ストペークを行うと、凸形状の接点10の形状が得られ 20

(33) その役、表面に、レジストをスピンコートにより堆 積させる。

(34)上記レジストに、第1の金属皮膜層 9 (a)(b)と凸形 状の接点10の表面に形成する第2の金属皮膜層11 (a)(b)(c) の部分に相当するパターンからなり、該部分 において感光光を遮蔽するようなフォトマスクを介し て、感光光を風射し、該部分以外の部分のレジストを硬 化させる。

(35) 未算光部のレジストを現像液で現像して、未算光部 30 において、下層を露出させる。このときの下層は、凸形 状に形成された硬化したポリイミドではなく、金属皮膜 層9(a)(b)の表層のAl−Cu−Si9(b) である。

(36) その後、第2の金属皮膜層11(a)(b)(c) を構成す る、P t からなる金属皮質層 1 1 (a) 、C r / C u から なる金属皮膜層11(b)、Auからなる金属皮膜層11 (c) を、スパッタリングにより順次積層して、第1の金 属皮膜層 9 (a) (b) と凸形状の接点 1 0 の衰面に第2の金 属皮膜層11(a)(b)(c) を形成させる。第2の金属皮膜 周11(a)(b)(c) は、11(a) がP t からなり、11 40 (c) がA uからなること以外は、11(b) としては、C r/Cuに特に限定されるものではない。また、11

(b) として、複数の金属反膜層を設けることもできる。 (37) その後、レジストを剝離する。

(38) その後、表面に、レジストをスピンコートにより塩 覆させる.

(39) 上記レジストに、凸形状の接点10と外部接続用導 通部14との間の接続用金属皮膜15の部分に相当する パターンからなり、該部分において感光光を遮蔽するよ

外の部分のレジストを硬化させる。

(40)未露光部のレジストを現像被で現像して、泉露光部 において、下層を露出させる。

16

(41)その後、Wを堆積させて接続用金属皮膜層15を形 成させる。

(42) その役、レジストを制職して、図7に示すような、 外部接続用導通部14及び接触部13を構成する第1の 金属皮膜層 9 (a) (b)、 および第 1 の金属皮膜層 9 (a) (b) の衰価であって、上記答うの部分の上方に位置する部分 に設けられる凸形状の接点10、および第1の金属皮膜 層 9 (a)(b)と凸形状の接点 1 0 の衰面の第 2 の金属皮膜 屠 1 1 (a)(b)(c) 、 および凸形状の接点 1 0 と外部接続 用等通部14との間の接続用金属皮膜15を、第7の絶 緑層 8 (a) (b) (c) (d) 上に設けた、接点部 1 6 を形成す

(43) その後、衰而に、両分子保護膜をスピンコートす ā.

(44)エッテングレジストをスピンコートにより堆積す

(45)上記エッテングレジストに、接触部13の周囲で、 かつ基部12の第5の結駁層6(a) の外側の部分におい て、外部接続用導通部14の部分は遮蔽し、所定の幅の 部分に相当するパターンからなり、該所定の幅の部分に おいて感光光を遮蔽するようなフォトマスクを介して、 **感光光を照射し、該所定の幅の部分以外の部分のレジス** トを煙化させる。

(46)未露光部のレジストを現像液で現像して、未露光部 において、下層である全属皮膜屋 1 1 (a)(b)(c) を構成 するAu屋11(c) を露出させる。

(47)ドライエッテングにより、Auが露出した部分の真 下の、Au、Cェ/Cu、Pt、AIの各金属皮質層を ニッテングして、下層の、第7の絶録膜層 B (a)(b)(c) (d)を構成するナイトライドシリコン膜 8 (d) を露出さ # ㅎ.

(48)更にドライニッテングにより、上記で露出したテイ トライドシリコン膜 8 (d) をエッテングして、下層のボ リシリコン膜 8 (c) を露出させる。

(49)更にポリシリコン度 8 (c) をドライエッチングして ナイトライドシリコン族 8 (b) を蘇出させる。

(50)更にナイトライドシリコン膜 8 (b) をドライニッテ ングレてポリシリコン関 8(a) を輸出させる。

(51)上記で露出したポリシリコン膜を、ドライニッテン グによりエッテングすることによって、図8に示すよう に、第5の絶縁層 6(a) の常面が露出して、更に第5の 絶縁層 6 (a) をウェットニッテングすれば、接触部 1 3 において、基部12の上層、即ちスプリング機能を有す る第7の絶縁層8(a)(b)(c)(d)に積層された接触部13 を構成する第1の金属皮茣着9(a)(b)、および第1の金 属反膜層 9(a)(b)の表面であって、上記簿みの部分の上 うなフォトマスタを折して、感光光を屈服し、該部分以 50 時に代景さら部分に繋げるイニュ中が光の無っトットム b

び第1の金属皮膜層9(a)(b)と凸形状の接点10の表面 の第2の全属皮膜層 1 1 (a) (b) (c) 、および凸形状の接 点10と外部接続吊導通部14との間の接続用金属皮膜 15、が第6の絶録層7を伴って、上記基部12から剥 麗、リフトオフして、本発明マイクロスプリングコンタ クト17が完成する。

【0036】本発明マイクロスプリングコンタクトが、 上記の構造からなる場合の築造方法は、図9~図12に 示すように、上記の、接触部13の裏側で、第7の絶縁 居8(a)(b)(c)(d)の基面に、第6の絶象是7からなる突 10 子を伴った構造からなるマイクロスプリングコンタクト の製造方法の一部を変更したもので、以下に示す工程か らなる.

- (1) 表面が平均なシリコン基板上に、ポリシリコン鎮 (多結晶シリコン陰) を塩積する。
- (2) 上記ポリシリコン膜の表面にナイトライドシリコン 膜(空化シリコン膜)を堆積する。
- (3) 上記ナイトライドシリコン膜の衰面にレジストをス ビンコートする.
- 光光を照射し、レジストを感光硬化させる。
- (5) 未硬化部のレジストを理像液で理像し、基みを設け たい部分以外の部分にレジストが残り、度みを設けたい 部分の表面には、ナイトライドシリコン膜が露出した状 起を得る。
- (6) 上記の、表面に募出したナイトライドシリコン膜も よびその下層のポリシリコン膜をエッテング被でエッテ ングして、歪みを設けたい部分のシリコン基板表面を露 出させる。
- スト剝離液で剥離する。
- (8) ナイトライドシリコン膜をマスクとして、岩面に蘇 出したシリコン基板の表面を一部、エッチング液でエッ テングする.
- (9) シリコン基板の表面に残っているナイトライドシリ コン膜およびポリシリコン醇をエッテング液でウェット ニッテングして、シリニン基板上に臨みが形成される。
- (10) 第1の組録層2のナイトライドシリコン膜 (空化シ リコン質) 2(a) を、シリコン基板上に、LPCVD 0 2 mの厚みで塩積する。
- (11) テイトライドシリコン旗 (空化シリコン旗) 2(a) の上層にポリシリコン膜(<del>多結</del>晶シリコン膜)2(b) を LPCVD (低圧気相生長) 法により、通常数1000 A~数100 mmの厚みで積層する。
- (12) 上記第1 の絶縁層 2 (a) (b) の表面に感光性ポリイミ ドをスピンコートする。
- (13) 上記のシリコン基板に登みを設ける工程で用いたフ オトマスクを介して、感光性ポリイミドに対して感光光 を照射し、照射部の感光性ポリイミドを硬化をせる。

(14)未硬化部の転光性ポリイミドを現像液で現像して、 硬化ポリイミド膜からなる第2の絶縁層3が形成され

18

(15)第1の絶録層2および第2の絶録層3の表面に第3 の絶縁層4のプラズマシリコン酸化膜4(a) をスピンコ ートし、堆積する。

(16)プラズマシリコン酸化膜 4(a) の表面にSOG (ス ビンオンガラス、シランカップリングガラス溶液) 4 (b) を、スピンコートし、硬化させて積層する。

- (17)感光性ポリイミドを上記第3の絶録層4(a)(b)の意 面にスピンコートして堆積、硬化させる。
  - (18)シリコン基板に基みを設ける工程で用いたフォトマ スクを介して、感光性ポリイミドに対して感光光を思想 し、照射部の感光性ポリイミドを硬化させる。
  - (19) 未硬化部の底光性ポリイミドを現像液で現像して、 宣崇雰囲気中でポストベークを行い、第3の絶縁層4 (a) (b) の平坦な面との間に設差が設けられた状態の第4 の絶縁層5が形成される。
- (20) その後、硬化した感光性ポリイミドおよび第3の絶 (4) 上記レジストに、フォトマスクを介してレジスト窓 20 緑層 4 (a) (b)、および第4の絶疑層 5 の表面に、第5の 絶象層 6(a) の、猛み部分における表面が、第4の絶縁 **眉5の最表面よりも低くなるように、第5の絶縁層6** (a) であるプラズマシリコン酸化膜を増積する。
  - (21)耐熱性ポリイミドを上記プラズマシリコン酸化膜 6 (a) の表面に、 耐熱性ポリイミド膜 7 の、 温み部分にお ける表面が、第4の絶録層5の最表面よりも低くなるよ うに、スピンコートして塩積させ、窒素雰囲気中でポス トペークを行い、耐熱性ポリイミドを硬化させて、図9 に示すような形状を得る。
- (7) ナイトライドシリコン英上に受ったレジストをレジ 30 (22)第6の絶縁層7である上記試験性ポリイミド膜の表 面に、再び、第5の絶録着6(a)に用いたプラズマシリ コン酸化膜(第5の絶録層6(b))を形成する。
- (23)上記プラズマシリコン酸化膜 6 (b) 、耐熱性ポリイ ミド膜7、およびその下層のプラズマシリコン酸化膜6 (a)、硬化した販光性ポリイミド膜を、第4の絶縁層5 の表面が露出するまで、エッチング液でエッチングし て、その後に表面を洗浄することによって、図10に示 すような、匿みの内壁および底辺にのみに第5の抽象層 6(a) が形成され、該医みの中で、第5の絶縁層6(a) (低圧気視性長) 法により、通常数1000Å~数10 40 に周囲を囲まれ、第5の絶滅層6(b) に上面で塞がれた 内部に第6の絶縁層7が形成された状態の基部12を得
  - (24) 上記基部12の表面に、スプリング機能を有する第 7の絶録暦8のポリシリコン頃8(a)、ナイトライドシ リコン膜 8(b)、ポリシリコン膜 8(c)、ナイトライド シリコン頭8(d) を、LPCVD(低圧気相生長) 独に より、この順序で積層する。

(25)上記第7の組織用8(a)(b)(c)(d)の表面に、図1に 示すように、第1の金属皮膜層 9 (a) (b)を構成するA1 ST 9(a) を、スパッタリングにより差積をせも、

(26) 上記第1の全属反應層 9 (a) (b) を構成するA1層 9 (a) の表面に、ニッテングレジストをスピンコートす

(27) 上記エッテングレジストに、所望の配線パターンが 記録されたフォトレジストを介して感光光を照射し、該 レジストを硬化させる。

(28) 未露光部のニッテングレジストを現像液で現像し て、所具の配線パターン部分のエッチングレジストを除 豊する。

(29) 金属皮膜層 9 (a) (b) を構成する A 1-Cu-Si9 10 成させる。 (b) をスパッタにより堆積し、上巴エッテングレジスト が除去された部分であって、上記A1層が露出してい る、所望の配線バターンの部分にAl-Cu-Si9 (b) からなる配稿パターンを形成させる。

(30) エッテングレジストを利略すると、外部接続用導通 部14及び接触部13を構成する第1の金属皮膜層9 (a)(b)が形成される。

(31) その後、衰面に、感光性ポリイミドをスピンコート により堆積させる。

(32)上記感光性ポリイミドに、接点部10の表面の、凸 20 成する。 形状を設けたい位置に感光光が照射されるようなフォト マスクを介して、感光光を思射し、感光性ポリイミドを 硬化させる。

(33)未硬化の感光性ポリイミドを現像液で現像して、ボ ストペークを行うと、凸形状の接点10の形状が得られ

(34) その後、受面に、レジストをスピンコートにより堆 積させる。

(35)上記レジストに、第1の全層皮膜層 9 (a) (b) と凸形 状の接点10の表面に形成する第2の金属皮膜層11 30 (a)(b)(c) の部分に担当するパターンからなり、該部分 において感光光を遮蔽するようなフォトマスクを介し て、感光光を見封し、該部分以外の部分のレジストを便 化させる。

(36)未露光部のレジストを現像液で現像して、未露光部 において、下層を露出させる。このときの下層は、凸形 状に形成された硬化したポリイミドではなく、金属皮膜 扇 9(a)(b)の表層のAi-Cu-Si 9(b) である。

(37) その後、第2の主属皮膜層11(a)(b)(c) を構成す る、Ptからなる金属皮膜層11(a)、Ct/Cuから 40 なる金属皮膜層 1 1 (b) 、 A uからなる金属皮膜層 1 1 (c) を、スパッタリングにより順次積層して、第1の全 属皮膜局 9 (a) (b) と凸形状の接点 1 0 の衰菌に第2の金 属皮膜層11(a)(b)(c) を形成させる。第2の金属皮膜 層 1 1 (a)(b)(c) は、1 1 (a) がP tからなり、1 1 (c) がAiiからなること以外は、11(b) としては、C r/Cuに特に限定されるものではない。また、11

(b) として、複数の台属皮膜層を設けることもできる。

(38) その後、レジストを到降する。・

積させる.

(40)上記レジストに、凸形状の接点10と外部接続用導 通部14との間の接続用金属皮膜15の部分に相当する パターンからなり、該部分において感光光を遮蔽するよ うなフォトマスクを介して、感光光を照射し、該部分以 外の部分のレジストを硬化させる。

20

(41)未算光部のレジストを現像液で現像して、未露光部 において、下層を露出させる。

(42)その後、Wを堆積させて接続用金属皮膜層 15を形

(43) その後、レジストを剝靡して、図11に示すよう な、外部接続用導通部14及び接触部13を構成する第 1の金属皮膜層 9 (a) (b)、および第1の金属皮膜層 9 (a)(b)の表面であって、上記器みの部分の上方に位置す る部分に設けられる凸形状の接点10、および第1の全 爲皮膜層 9 (a) (b) と凸形状の技点 1 0 の表面の第2 の金 属皮膜層11(a)(b)(c)、および凸形状の接点10と外 部接続用導通部14との間の接続用金属皮膜15を、第 7の絶録層8(a)(b)(c)(d)上に設けた、接点部16を形

(44) その後、衰面に、高分子保護膜をスピンコートす

(45)エッテングレジストをスピンコートにより堆積す

(46)上記エッテングレジストに、接触部13の周囲で、 かつ基部12の第5の絶縁層6(a) の外側の部分におい て、外部接続用導通部14の部分は遮蔽し、所定の幅の 部分に相当するパターンからなり、該所定の幅の部分に ちいて感光光を遮蔽するようなフォトマスクを介して、 感光光を照射し、該所定の幅の部分以外の部分のレジス トを硬化させる。

(47)未露光部のレジストを現像液で現像して、未露光部 において、下層である金属皮膜層 1 1 (a)(b)(c) を構成 するA u層11(c)を露出させる。

(48)ドライエッテングにより、Auが露出した部分の真 下の、Au、Cェ/Cu、Pt、Alの各金属皮膜層を ニッテングして、下層の、第7の絶縁膜層8(a)(b)(c) (d)を構成するナイトライドシリコン膜 8 (d) を露出さ 节志。

(49) 更にドライニッテングにより、上記で露出したティ トライドシリニン膜 8 (d) をエッテングして、下層のボ リシリコン膜8(c)を露出させる。

(50)更にポリシリコン膜8(c) をドライエッテングして ナイトライドシリコン膜 8 (b) を露出させる。

(51) 更にナイトライドシリコン膜 8 (b) をドライエッテ ングレてポリシリコン族 8 (a) を露出させる。

(52)上記で露出したポリシリコン膜を、ドライニッテン グによりエッテングすることによって、図12に示すよ うに、二度目に積層した第5の絶経層6(b) の端面が露 (39) その後、表面に、レジストをスピンコートにより指 30 出して、更に無ちの絶験最 6(b) およびその下の第5の

絶録層 6 (a) をウェットエッチングすれば、接触部18 において、基部12の上層、即ちスプリング機能を有す る第7の絶縁層8(a)(b)(c)(d)に積層された接触部13 を構成する第1の全属皮膜層 9 (a) (b)、および第1の金 属皮膜層 9(a)(b)の表面であって、上記塞みの部分の上 方に位置する部分に設けられる凸形状の接点10、 およ び第1の金属皮膜層9(a)(b)と凸形状の接点10の衰菌 の第2の金属皮膜層11(a)(b)(c)、および凸形状の接 点10と外部接続用導通部14との間の接続用金属皮膜 15、が第6の絶録層7を伴わずに、上記第6の絶録層 7 および基部12から剥除、リフトオフして、本筦明マ イクロスプリングコンタクト17が完成する。尚、上記 第6の絶録局7は、上記基部12からも到歴されている ので、基部12の電みから排除される。

【0037】本発明マイクロスプリングコンタクトの集 合体は、上記マイクロスプリングコンタクト形成工程で 用いられるフォトマスクを、マイクロスプリングコンタ クトの単体を形成するためのパターンから、マイクロス プリングコンタクトの集合体を形成するためのパターン 工程と同一の工程を経ることによって形成される。

【0038】本発明電気的接続用接点場子は、上記マイ クロスプリングコンタクトの集合体を、衰蔓両面に予め 電気専体からなる配景バターンを設けた把意物(ブリン ト茎板)の端部の衰萎両面に、それぞれ接触部が上記プ リント基板を挟んで向かい合う形で、該プリント基板の 外側に突出されて設け、該対向する接触部間には上記プ リント基板の厚みに相当する間隔を設け、かつ外部接続 **吊導通部の部分で、上記プリント基板と接着させて、か** つ上配外部接続吊導通部を、上配プリント基板上に形成 30 された電気的基項配線と電気的に接続させることによっ て形成される。

【0039】また、本発明電気的接続用接点進子は、上 記マイクロスプリングコンタクトの集合体を、衰基両面 に予め電気等体からなる配線バターンを設けた絶景物 (プリント基板) の端部の表裏両面に、それぞれ接触部 が上記プリント基板を挟んで背向する形で設け、かつ体

部技統用導通部の部分で、該プリント基板と接着させ て、かつ該外部接続用導造部を、該プリント基板上に形 成された意気的導通配線と電気的に接続させることによ って形成される。

22

【0040】図13は、本発明マイクロスプリングコン タクトの集合体18の該路区である。 各々のマイクロス ブリングコンタクト17の徒点部16は、基部12の表 面で、用途に応じて互いに接続されていても、またエン テングによって切り離されていてもよい。該マイクロス 10 プリングコンタクトの接点配16の平面的形状パターン (福、ピッテ、引き回し) は、フォトマスクのパターン で遺宝に決まる。

【0041】また、本発明マイクロスプリングコンタケ ト17が、外部電極と接触する際の起場の一例を、図1 4に示す。接触記13は、第7の絶縁層8が有するスプ リング機能により、相手倒電極バッド19との間に、常 に適切な接触荷宜を保つことができる。

【0042】また、本発明マイクロスプリングコンタク トの集合体を用いたマルテテップモジュールの検査取様。 に換えて用い、上記マイクロスプリングコンタクト形成 20 の一例を、図15に示す。マイクロスプリングコンタク トの集合体18を、図中矢印方向に移動させて、相手側 電極パッド20とフェイス・トゥー・フェイス接触させ る。このとき、マイクロスプリングコンタクトの集合体 18の個々のマイクロスプリングコンタクトの接触部1 3は、相手側電極パッド20の個々の電極パッドに精密 に位置合わせされており、かつ全て均一な接触荷盒で接 低させられる。図15では、数千~数万個の検査用量板 バッド20が、数cm平方の大きさの支持体21の表面 に形成されている。

> 【0043】本発明マイクロスプリングコンタクトの技 **筍を利用した、マイクロスプリングコンタクトの集合体** を用いたプロープカード、および、マイクロスプリング コンタクトを用いたコネクターと、従来技術による、ブ ロープ針式プロープカード、および、コネクターの性能 を完較して、表1に示した。

[0044]

[三]]

				<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>
位 能 比 較 表				
	マイクロスプ リングニンタ クトの条合体	ブ針三ブロー	従来型TAB ミブローブカ ード	在未型コネク ター
ピッテμm	20~200	>80	>50	>2 0 0
民造 %	± 2	≐20	±10	± 1 ° 0
直径 μπ	20~200	>50	>50	>100
異差 %	± 2	≐20	±10	± 1 0
高台 岩田	20~200	>50	>50	>300
異差 %	≐2	± 2 0	±10	≐10
岩熱性で	< 2 0 0	<350	<150	<150
特殊パッド	乔惠	真	戞	<u> </u>

【0045】次に、具体的実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。

### 突蛇例 1

表面が平坦なシリコン基板上に、ポリシリコン膜(多結 聶シリコン膜)を堆積し、次いで上記ポリシリコン膜の 表面にナイトライドシリコン膜 (定化シリコン膜) を増 袞し、次いで上記ナイトライドシリコン膜の表面にレジ 30 成した。 ストをスピンコートした後、上記レジストに、所定の幅 のマイクロスプリングコンタクトを一辺に所定の数だけ 並列させ、更に該一辺が正方形の四辺に対応するように それぞれの辺を配列させたようにパターン形成してな り、並列した各マイクロスプリングコンタクトのピッテ が所定の長さのフォトマスクを介してレジスト感光光を 風封し、レジストを感光硬化させ、次いで、未硬化部の レジストを現像液で現像し、釜みを設けたい部分以外の 部分にレジストが残り、震みを設けたい部分の表面に は、ナイトライドシリコン膜が露出した状態を得た後、 上記の、表面に露出したナイトライドシリコン語および その下層のポリシリコン膜をエッテング液でエッテング して、窓みを設けたい部分のシリコン基板表面を露出さ せ、その後、ナイトライドシリコン院上に帰ったレジス トをレジスト剥離液で剝靡し、ナイトライドシリコン質 をマスクとして、表面に貸出したシリコン基板の表面を 一部、エッテング液でニッテングして、シリコン基板の 衰面に残っているナイトライドシリコン餌およびポリシ リコン膜をニッテング液でウェットエッテングして、シ リコン芸板上に基みを形成した。

【0046】上記した、表面に基みを形成したシリコン 基板上に、テイトライドシリコン膜(空化シリコン 膜)、次いでポリシリコン膜(多結晶シリコン膜)を、 LPCVD(低圧気相生長)性により、それぞれ所定の 関厚で堆積した。

【0047】次いで、第2の絶縁層を、以下の方法で形の、余した。

- (1) 上記第1の起激量の芸面に感光性ポリイミドをスピンコートした。
- (2) 上記のシリコン基板に基みを設ける工程で用いたフォトマスクを介して、感光性ポリイミドに対して感光光を開射し、照射部の感光性ポリイミドを硬化させた。
- (3) 未複化部の感光性ポリイミドを現像液で現像して、 硬化ポリイミド菜からなる第2の絶縁層を形成した。
- 【0048】次いで、上記第1の絶縁層やよび第2の絶縁層の表面に第3の絶縁層として、プラズマシリコン酸 化膜を堆積した後、SOG(スピンオンガラス、シラン カップリングガラス溶液)を、スピンコートし、硬化させて積層した。
- 【0049】次いで、以下のようにして、第4の組織 屋、第5の絶録層、第6の絶録層を形成した。
- (1) 底光性ポリイミドを上記第3の絶縁層の表面にスピンコートして堆積、硬化させた。
- (2) シリコン基板に基みを設ける工程で用いたフォトマスクを介して、感光性ポリイミドに対して感光光を照射し、無射部の感光性ポリイミドを硬化させた。
- 50 (3) 未硬化部の感光作ポリイミドを現像液で現象して、

宣素等目気中でポストペーケを行い、第3の絶象層の平 担な面との間に設差が設けられた状態の第4の絶縁層が 形成された。

- (4) その後、硬化した感光性ポリイミドおよび第3の絶 歳層、および第4の絶縁層の衰面に、プラズマシリコン 酸化度を業績した。
- (5) 耐熱性ポリイミドを上記プラズマシリコン酸化膜の 衰面に、スピンコートして堆積させ、窒素雰囲気中でポ ストベークを行い、耐熱性ポリイミドを硬化させた。
- マシリコン酸化膜、硬化した販光性ポリイミド膜を、第 4の絶縁層の表面が露出するまで、エッテング紙でエッ テングして、その後に表面を洗浄することによって、昼 みの内壁および底辺にのみに第5の絶象層を形成し、該 歪みの中で、第5の絶録層に周囲を目まれた部分に第6 の組録層が形成された状態の基部を得た。

[0050] 次いで、スプリング機能を有する第7の総 **森層である、ポリシリコン膜、ナイトライドシリコン** 膜、、ポリシリコン膜、ナイトライドシリコン膜を、こ 基部の表面に積層した。

【0051】外部接続用導通部及び接触部を構成する第 1の金属皮膜層、および第1の金属皮膜層の表面であっ て、上記巻みの部分の上方に位置する部分に設けられる 凸形状の接点、 および第1の金属皮膜層と凸形状の接点 の表面の第2の金属皮膜層、および凸形状の接点と外部 接続用導通部との間の接続用金属皮膜を、以下の方法で 形成した。

- (1) 上記第7の絶縁層の表面にAIを、スパッタリング により堆積させた。
- (2) 上記A 1 層の表面に、ニッテングレジストをスピン
- (3) 上記エッテングレジストに、所望の配線バターンが 記録されたフォトレジストを介して感光光を思射し、該 レジストを硬化させた。
- (4) 未露光部のエッテングレジストを現像液で現像し て、所望の配線パターン部分のエッテングレジストを除 会した。
- (5) Al-Cu-Siをスパッタにより準積し、Al局 が韓出している、所望の配線パターンの部分に配線パタ 40 の表面の第2の金属反展層、および凸形状の接点と外部 ーンを形成させた。
- (6) ニッテングレジストを剝離して、第1の全属皮膜層 を形成した。
- (7) その後、表面に、感光性ポリイミドをスピンコート により堆積させた。
- (8) 上記感光性ポリイミドに、接点乖表面の、凸形状を 設けたい位置に感光光が風射されるようなフォトマスク を介して、感光光を思射し、感光性ポリイミドを硬化さ 世走。

ストペークを行い、接点の凸形状を得た。

- (10) その後、表面に、レジストをスピンコートにより増 稽させた。
- (11)上記レジストに、第1の金属皮質層と凸形状の接点 の表面に形成する第2の全属皮膜層の部分に担当するバ ターンからなり、該部分において窓光光を遮蔽するよう なフォトマスクを介して、窓光光を無針し、該部分以外 の部分のレジストを硬化させた。
- (12)未露光部のレジストを現像液で現像して、未露光部 (6) 上記耐熱性ポリイミド膜、およびその下層のプラズ 10 において、下層の金属皮質層の表層のA1-Cu-Si を蘇出させた。
  - (13) その後、Ptからなる金属皮膜層、Cェ/Cuから なる金属皮膜層、Auからなる金属皮膜層を、スパッタ リングにより順次積層して、第1の金属皮膜層と凸形状 の接点の表面に第2の金属皮膜層を形成させた。
  - (14) その後、レジストを剝離した。
  - (15) その後、長面に、レジストをスピンコートにより堆 積させた。
- (16)上記レジストに、凸形状の接点と外部接続用導通部 の順序で、LPCVD(低圧気相生長)法により、上記 20 との間の接続用金属皮膜の部分に根当するバターンから なり、該部分において感光光を遮蔽するようなフォトマ スクを介して、感光光を見射し、該部分以外の部分のレ ジストを硬化させた。
  - (17) 未露光部のレジストを現像液で現像して、未露光部 において、下層を露出させた。
  - (18) その後、Wを堆積させて接続用金属皮膜層を形成さ
  - (19) その後、レジストを剥離して、第1の金属皮膜層、 ちよび第1の金属皮膜層の表面であって、上記箋みの部 30 分の上方に位置する部分に設けられる凸形状の技点、お よび第1の金属皮膜層と凸形状の接点の表面の第2の金 属皮膜層、および凸形状の接点と外部接続用導通部との 間の接続用金属皮膜を、第7の絶縁層上に設けた状態 の、技点部を形成した。
    - 【0052】上記によって形成した、スプリング機能を 有する第7の絶縁層に俄層された接触部を構成する第1 の金属皮膜層、および第1の金属皮膜層の表面であっ て、上記窟みの部分の上方に位置する部分に設けられる 凸形状の役点、および第1の金属皮質層と凸形状の技点 接続用導通部との間の接続用金属皮膜を、以下のように して上記基部から剝離、リフトオフミせた。
    - (1) 衰面に、高分子保護膜をスピンコートした。
    - (2) エッテングレジストをスピンコートにより堆積し
- (3) 上記エッテングレジストに、接触部の周囲で、かつ 基部の第5の絶縁層6の外側の部分において、外部接続 用導通部の部分は遮蔽し、所定の幅の部分に相当するバ ターンからなり、該所定の幅の部分において感光光を踏 (9) 未硬化の感光性ポリイミ ドを現境液で現境して、ボー却 液するようなフェトマスタを介して、感光光を展射し、

該所定の幅の部分以外の部分のレジストを硬化させた。

- (4) 未露光部のレジストを現像液で現像して、未露光部 において、下層の、Au居を露出させた。
- (5) ドライエッテングにより、A nが転出した部分の冥 下の、Au、Cェ/Cu、Pt、Alの各金属皮膜層を エッテングして、下層の、ナイトライドシリコン膜を露 出させた。
- (6) 更にドライエッテングにより、上記で露出したティ トライドシリコン膜をエッテングして、下層のポリシリ コン膜を露出させた。
- (7) 更にポリシリコン膜をドライエッテングしてテイト ライドシリコン膜を露出させた。
- (8) 更にナイトライドシリコン膜をドライエッテングし てポリシリコン膜を露出させた。
- (9) 上記で募出したポリシリコン膜を、ドライエッテン グによりエッテングして、第5の絶縁層の端面が貧出さ せて、更に第5の絶縁層をウェットエッテングして、接 独部において、第6の組録層を伴った、基部の上層を上 記基部から剝騒、リフトオフして、マイクロスプリング コンタクトの集合体を得た。

[0053]

【発明の効果】本発明のマイクロスプリングコンタクト およびマイクロスプリングコンタクトの集合体は、以上 のように構成されているので下記のような効果を奏す る。本発明では、接点端子にスプリング機能を持たせた ことで、相手側接点端子との電気的接触において、適切 な接触抵抗を得るための最妙な荷重の調整を、接点端子 自身が行い、相手側接触端子との間の適切な接触抵抗の もとに、確実に意気的接触を行うので、電気的接続の信 頼性が飛躍的に向上する。

【0054】また、本発明によれば、上記に示したよう に、半導体集積回路素子の製造プロセスと同様のプロセ スを採用しているので、バターン形成の寸注精度が非常 に高く、しかも最細な加工ができ、従って接点塔子の接 点密度が高く、かつ位置精度が高いマイクロスプリング コンタクトが形成できる。

【0055】このマイクロスプリングコンタクトを集合 させて設けた、本発明マイクロスプリングコンタクト集 台体によれば、非常に小さいスペースの中で多数の特点 相互の接触が同時に行え、しかも接点端子相互の位置台 40 膜15までを設けた側方向縦断面図である。 わせに要する手間もかからず短時間で確実に接触が行 え、かつ、スプリングが余分な荷重をその弾力で吸収し て、接点の繰り返し接触や荷重過多などに伴う、相手側 接点の損傷を防ぐこともでき、更に、多数ポイントの存 点端子接触の際に防ぐことが困難であった、各接点ボイ ント間の接触荷量の不均一さが、荷量を自己調節するス プリング機能を付与したことで解消でき、全ての接点に おける接触抵抗を低く、均一に制御することができ、電 気的接続の信頼性が向上する。従って、検査用ブローブ 針の代替として用いたと言には検査の信頼性が増し、か、50~【図15】マイクロスプリングコンタクトの集合体を用

つ検査の手間もかからず、また、不答定度が速いので検 全時間の短縮が図れ、さらに、接触用端子に付いた絶象 物を取り除くなどの補佐、点検の必要もなく、また、コ ネクターの代替として用いたときには接触抵抗が低く、 高い導電性能を維持することができ、また、接触不良に よる誤動作、および不作動の食れがなく、しかも、繰り 返し抜き差しによる摩擦にも強く、優れた耐久性を示

28

【0056】更に、接触部の基例に突子状の絶縁層を設 10 けた場合は、スプリング機能を有する絶縁層に直接余分 な力がかからないので、曲げや、ねじれの力がかかりや すい、繰り返し接触や弦き差しを伴う検査作業に対し て、優れた耐久性を示す。

[0057]

÷.

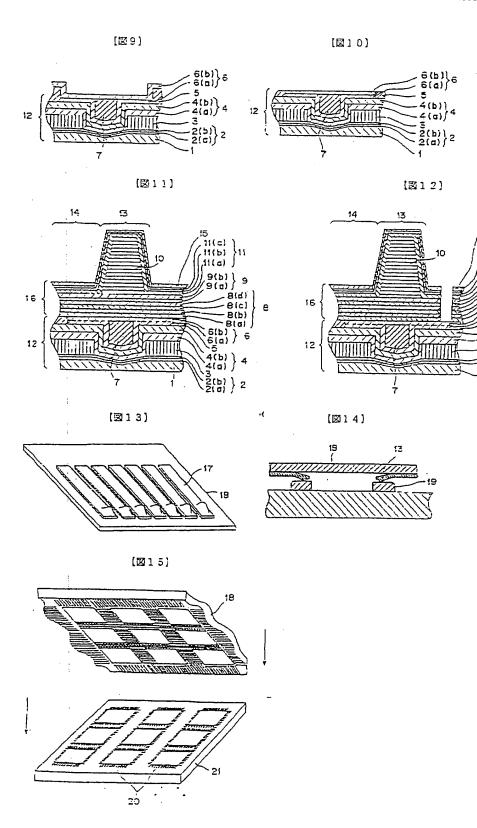
【図面の簡単な説明】

【図1】マイクロスプリングコンタクトの個方向縦断面 図である。

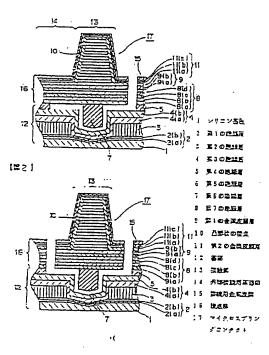
【図2】マイクロスプリングコンタクトの正方向綻断面 図である.

- 20 【図3】接触部の裏側に突一状の絶録層を伴わない、マ イクロスプリングコンタクトの側方向縦断面図である。
  - 【図4】接触部の裏側に突子状の絶縁層を伴わない、マ イクロスプリングコンタクトの正方向総所面図である。
  - 【図 5】 第 6 の絶縁層 7 までを設けた側方向縦断面図で ある。
  - 【図6】基部12を完成した側方向資助面図である。
  - 【図7】接続用金属皮膜15までを設けた側方向維断面 図である.
- 【図8】所定の幅で接続用金属皮膜15、第2の金属皮 30 膜層11、第1の全属皮膜層9、および第7の絶珠層8 をエッテングした側方向接断面図である。
  - 【図9】接触部の裏側に奈子状の絶縁層を伴わない、マ イクロスプリングコンタクトにおいて、第6の絶縁層で までを設けた側方向統断面図である。
  - 【図10】使触部の裏側に突于状の絶縁層を伴わない、 マイクロスプリングコンタクトにおいて、基部12を完 成した側方向総断面図である。
  - 【図11】 接触部の裏側に英子状の絶縁層を伴わない、 マイクロスプリングコンタクトにおいて、接続用金属皮
  - 【図12】接触部の夏閲に英子状の絶縁層を伴わない。 マイクロスプリングコンタクトにおいて、所定の幅で接 統用金属皮膜 15、第2の金属皮膜層 11、第1の金属 皮膜層 9、および第7の絶縁層 8をエッテングした側方 向統断面図である。
  - 【図13】マイクロスプリングコンタクトの集合体であ
  - 【図14】マイクロスプリングコンタクトと、外部電極 との接触状態の起帯である。

(16) 特諾平6-18555 30 いた検査解析である。 9 第1の金属皮膜層 【符号の説明】 10 凸形状の接点 シリコン基板 第2の金属炭膜層 第1の絶縁層 第2の絶数層 接触部 第3の絶縁層 外部接続用導通部 5 第4の絶縁層 15 按統用金属反膜 6 気5の絶縁層 16 接点部 7 第6の絶録層 17 マイクコスプリングコンタクト 8 第7.の拖袋層 [83] [図4] 16 12 [図5] [図6] 12 { (6(a) [図8] [図7] 16 12 12







(手統領正費)

【提出日】平成5年3月4日

【手統補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正內容】

【発明の名称】 マイクロスプリングコンタクト、マイクロスプリングコンタクトの集合体、該マイクロスプリ

ングコンタクトの集合体からなる電気的接続用<del>燃丁</del>及び マイクロスプリングコンタクトの製造方法

【手続箱正2】

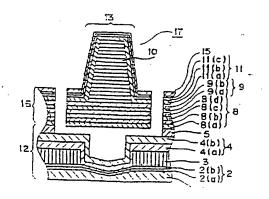
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

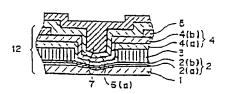
【補正方法】変更

【抽正内容】

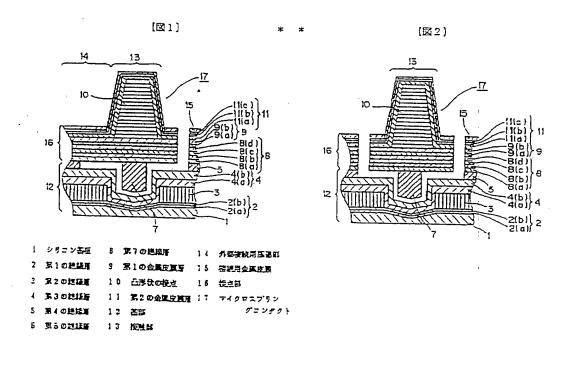
[図4]

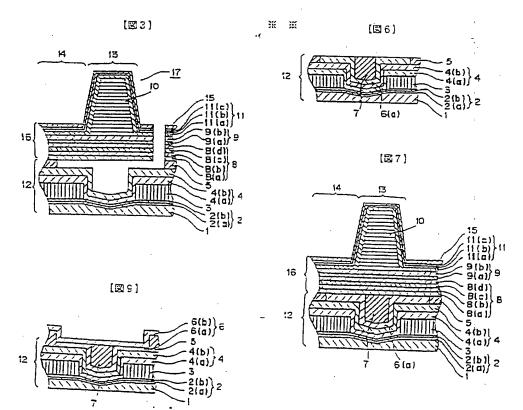


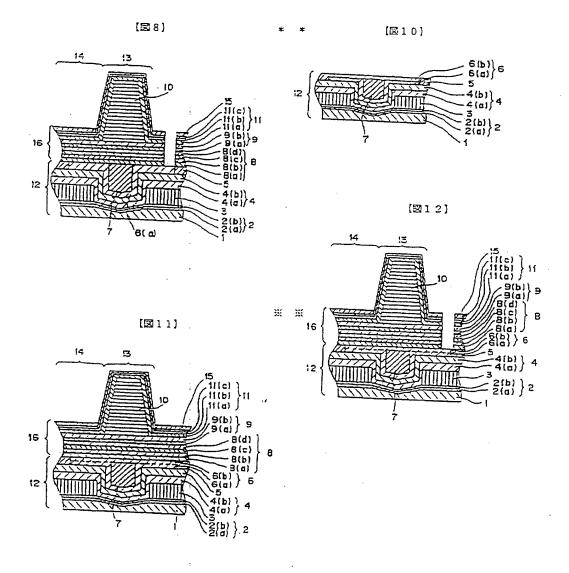
(図5)



7 第6の拖陸潭







[图 1 3] [图 1 4]

[図15]

